

Offenes Lernen und Arbeiten mit **OpenSource**-GIS und
Open Data als **W**erkzeug eines
klimaangepassten **G**ewässermanagements

Jannik Schilling 24.04.2024



Eckdaten

Förderprogramm: „Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)

Handlungsfeld der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel: Wasser, Hochwasser- und Küstenschutz

Dauer des Projekts: 2 Jahre (06/2023 bis 05/2025)

bearbeitet durch:

- Universität Rostock, Professur für Wasserwirtschaft
- Professur für Geoinformatik
- Seniorprofessur für Geoinformatik

Assoziierte Partner (Zusammenarbeit angestrebt mit):

- WBV in Mecklenburg-Vorpommern
- Landesverband der WBV in Mecklenburg-Vorpommern
- Landkreis Rostock, Umweltamt
- Hansestadt Rostock, Amt für Umwelt- und Klimaschutz
- StALU MM

Übergeordnete **Projektziele**

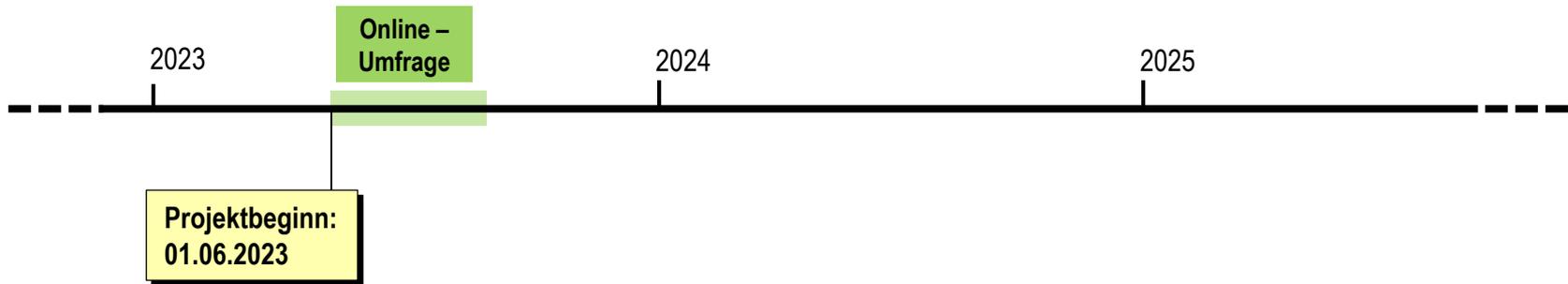
Die **Entwicklung und Durchführung eines Weiterbildungsprogramms** zu GIS-Anwendungen für wasserwirtschaftliche Planung als Teil des Anpassungsprozesses an Folgen des Klimawandels

Aufbau eines **Nutzernetzwerks** zur Stärkung der Zusammenarbeit in der Anwendung und **Weiterentwicklung von Open-Source-Werkzeugen**

Evaluation der Potentiale in der Anwendung von Open Data und Open Source-GIS-Software für wasserwirtschaftliche Fragestellung

Dokumentation und Bereitstellung der Lehrformate für zukünftige Bildungsvorhaben.

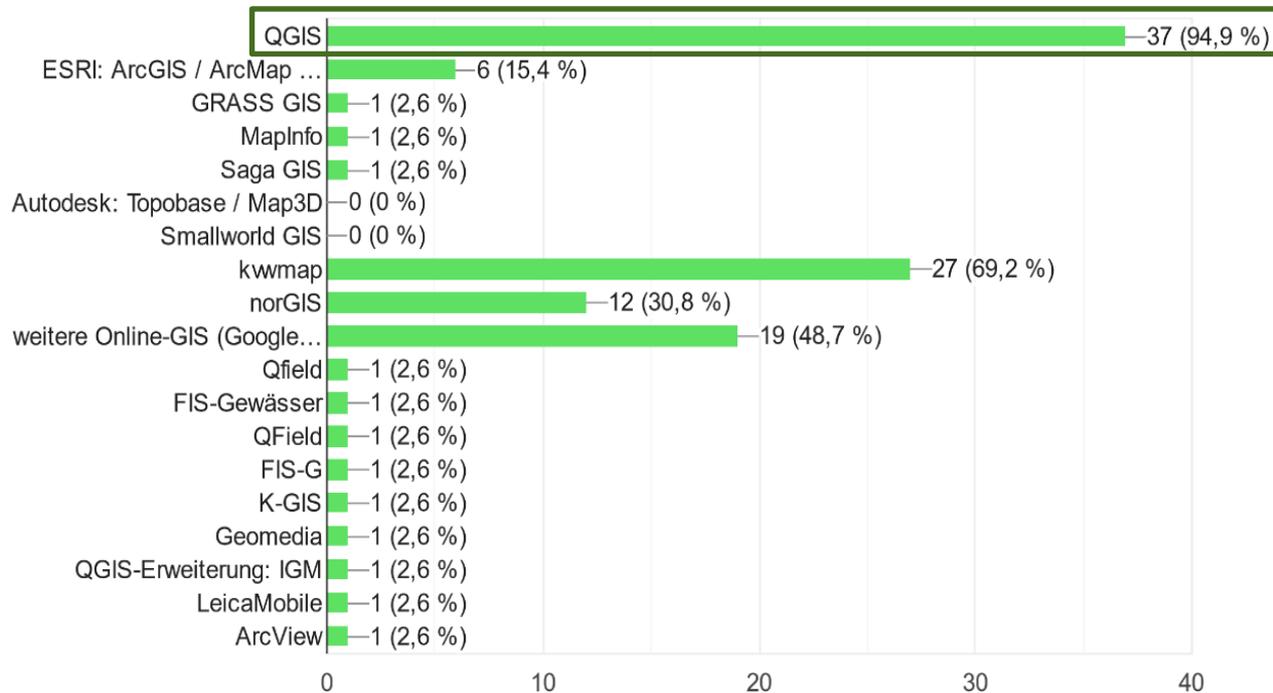
Zeitliche Einordnung



Umfrage

Welche GIS-Software wird eingesetzt?

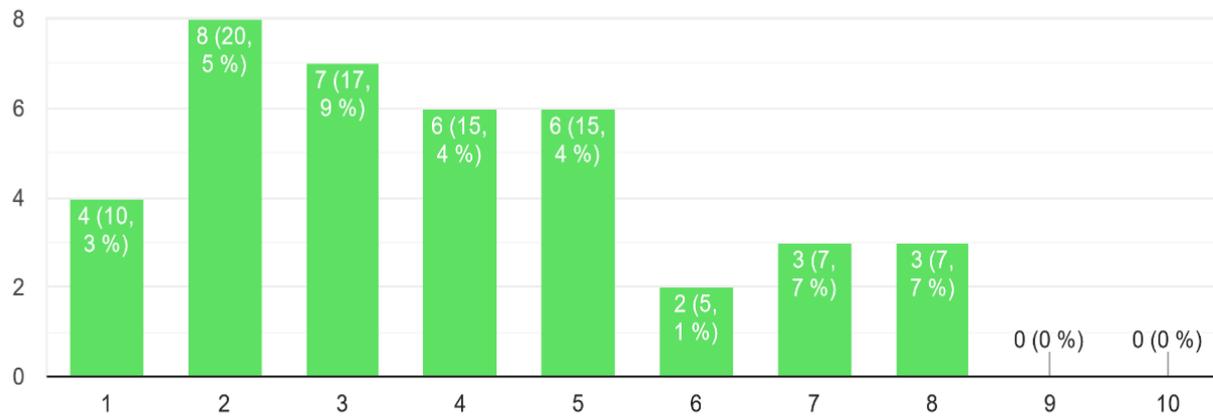
39 Antworten



Umfrage

Wie schätzen Sie Ihre GIS-Kenntnisse im Allgemeinen ein?

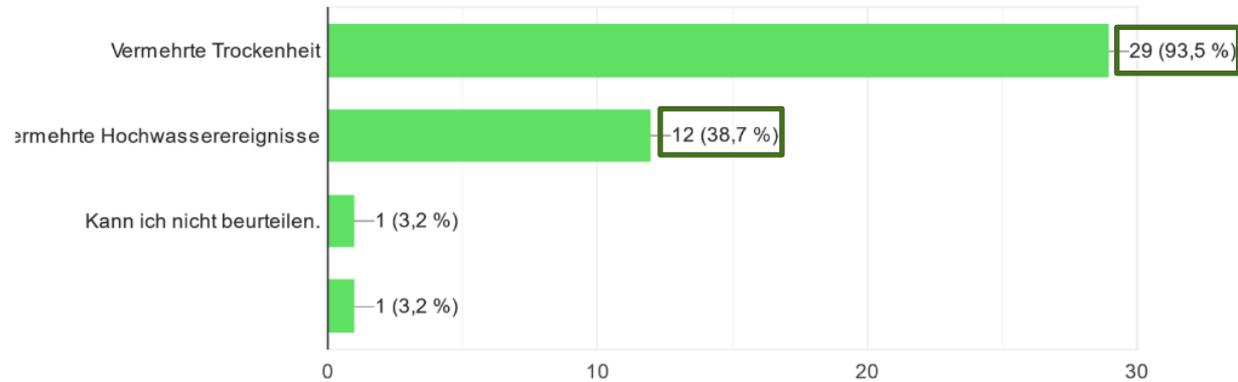
39 Antworten



Umfrage

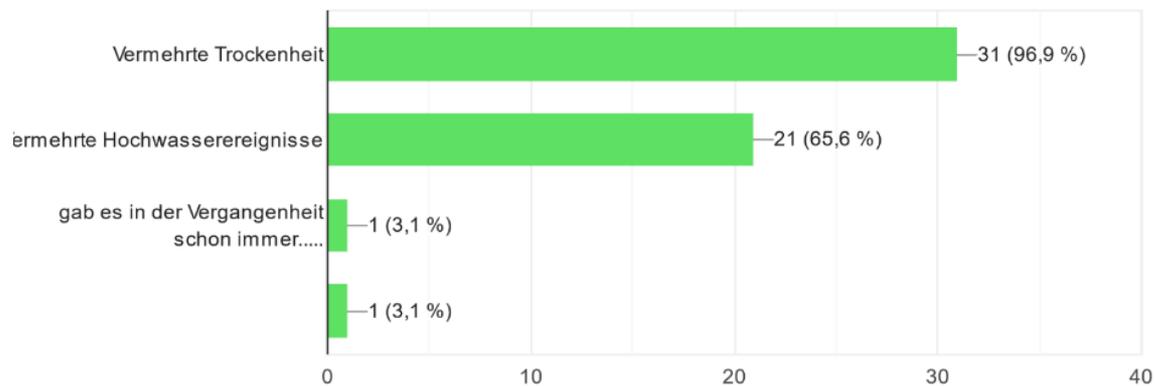
Beobachten Sie bereits Veränderungen in ihrem Gebiet, die auf klimatische Änderungen zurückzuführen sind?

31 Antworten

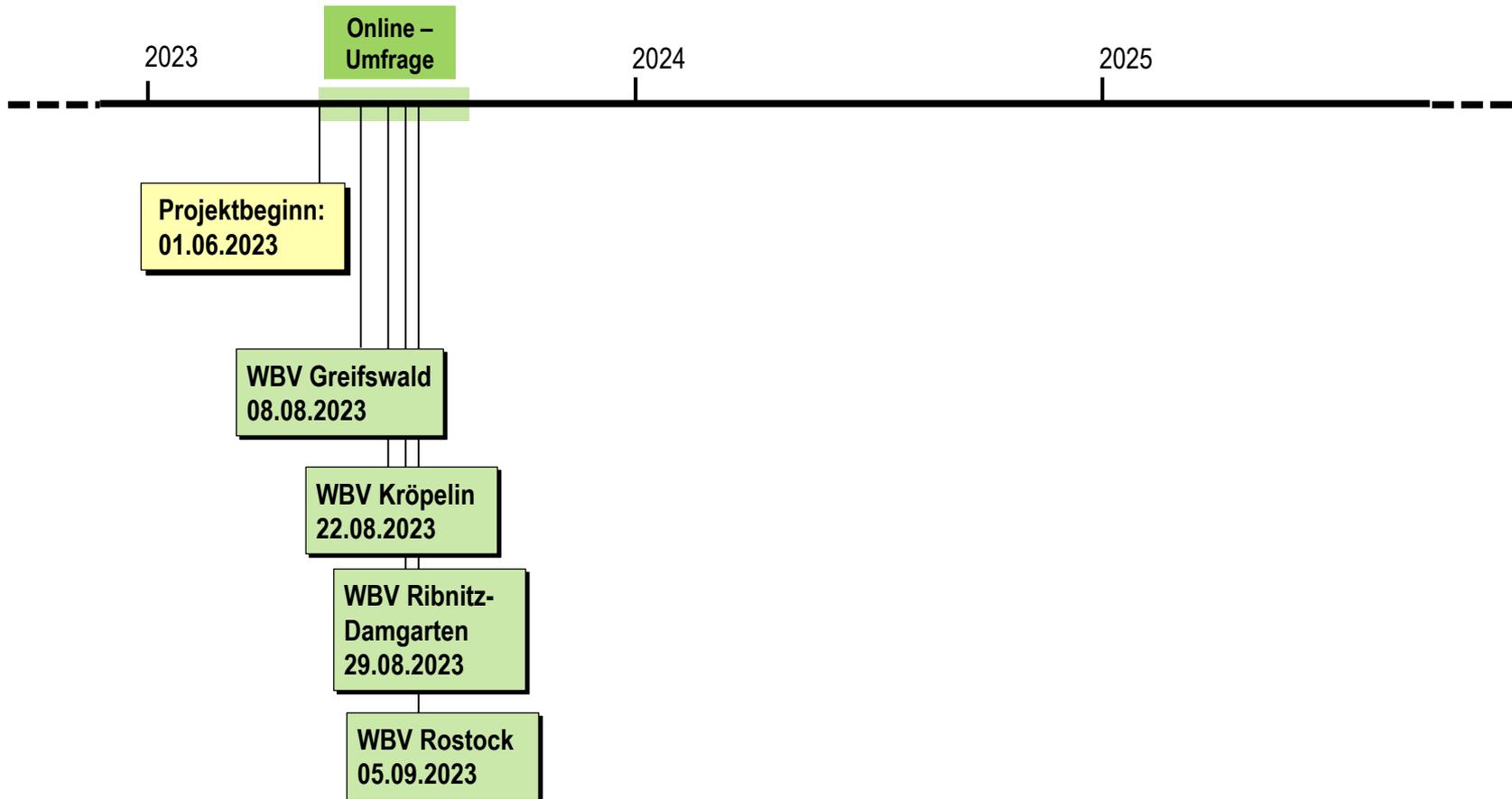


Erwarten Sie weitere solche Veränderungen?

32 Antworten



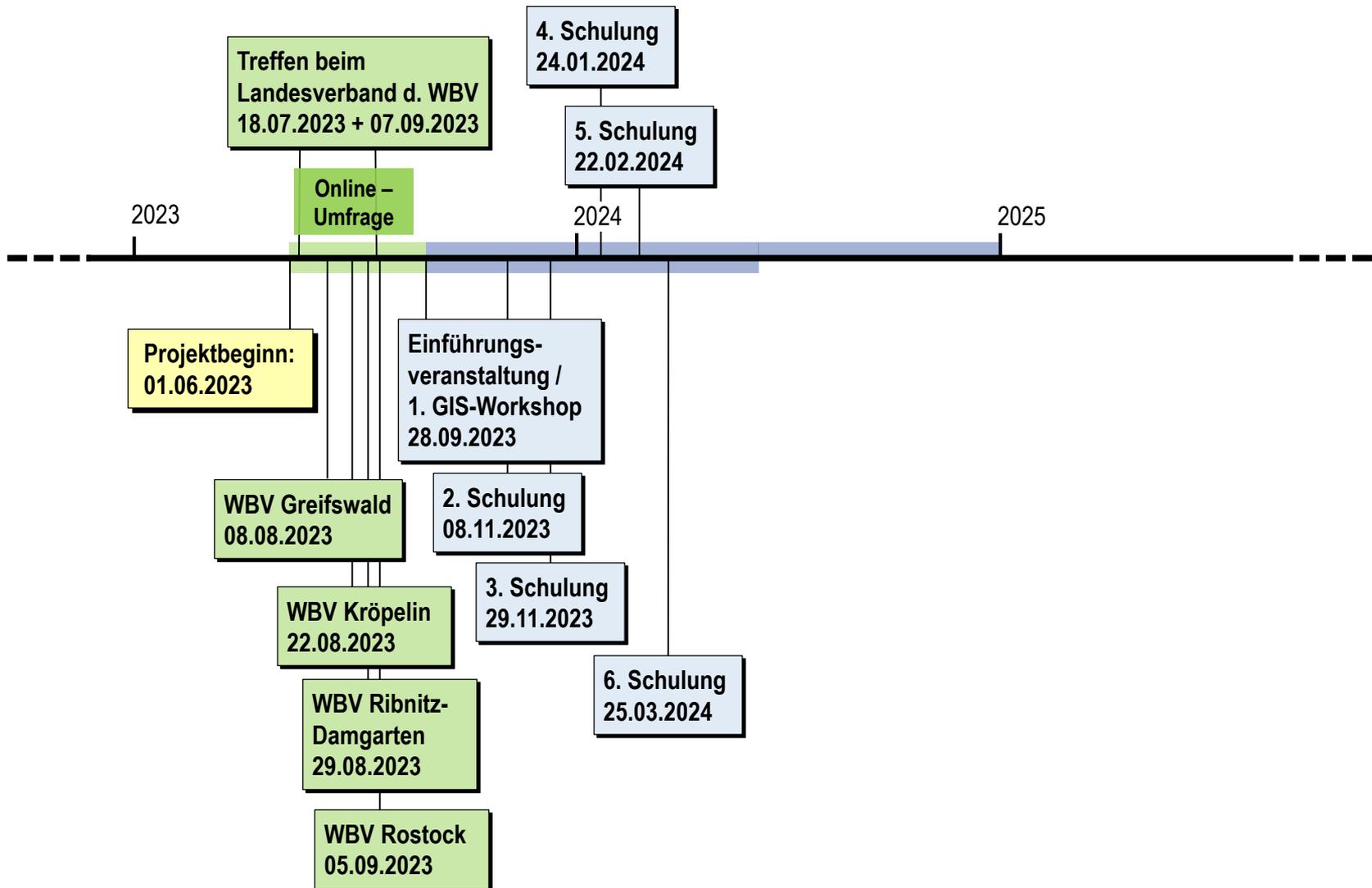
Zeitliche Einordnung



Besuch ausgewählter WBV



Zeitliche Einordnung



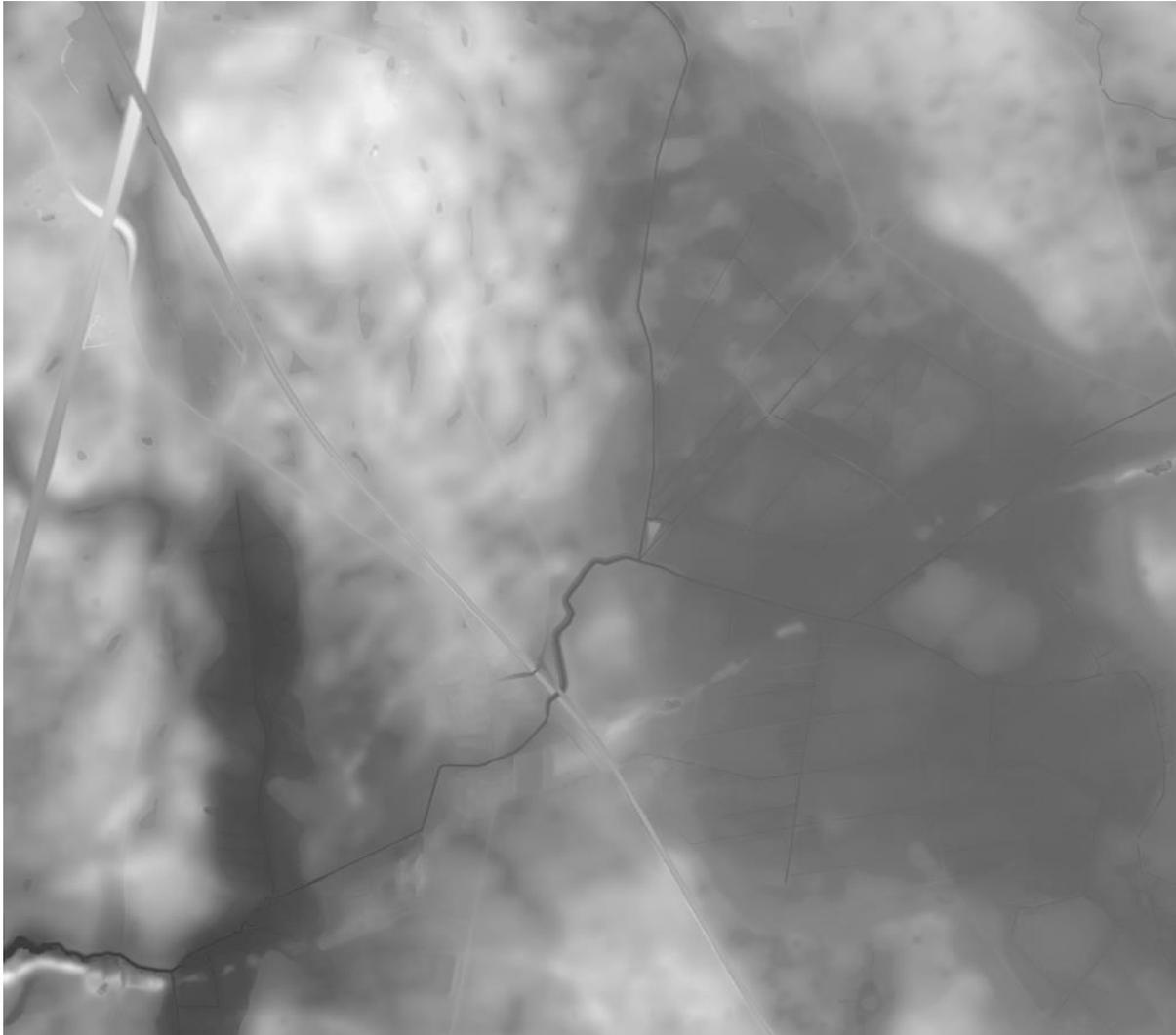
QGIS-Schulungen



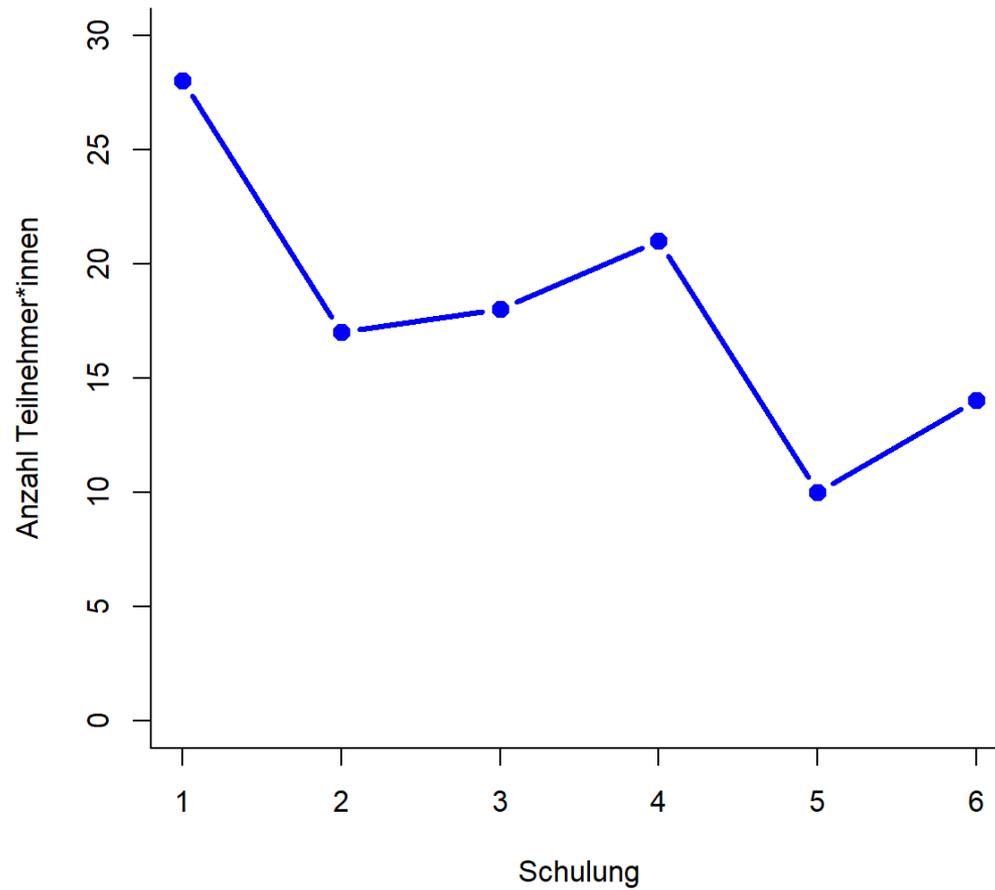
Vermessungsübung



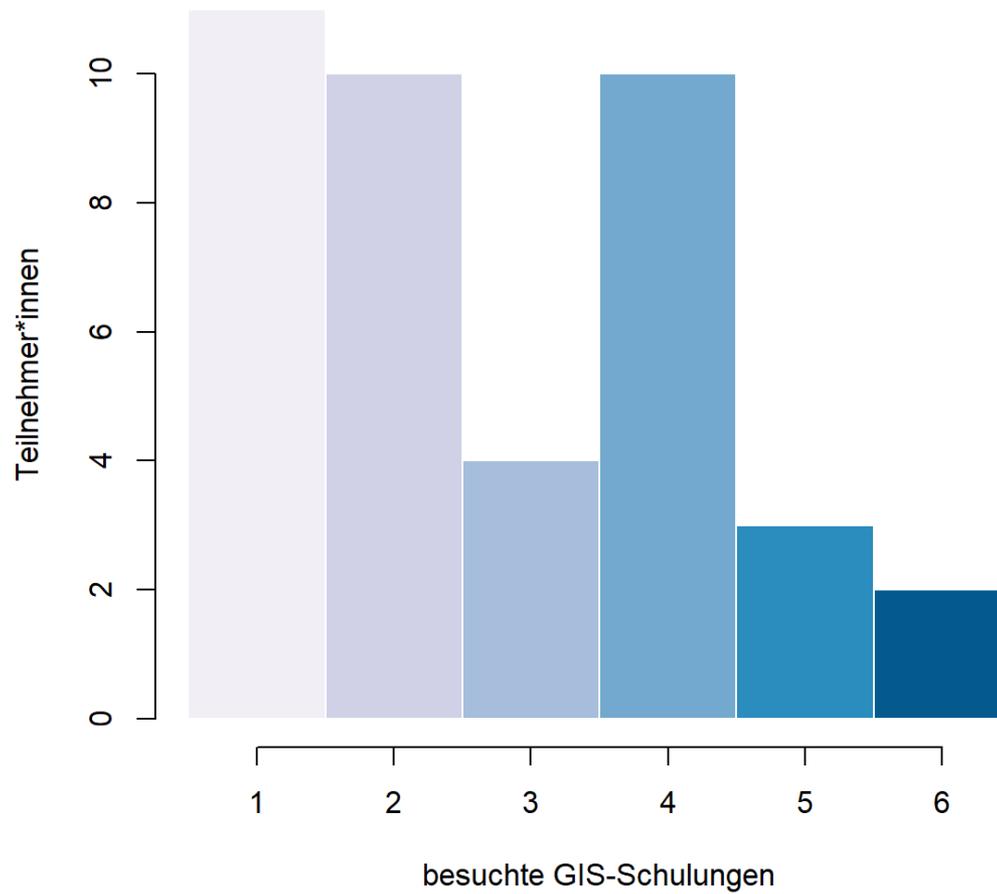
Beispiel DGM-Analysen



Bisherige Veranstaltungen



Schulungen je Teilnehmer*in

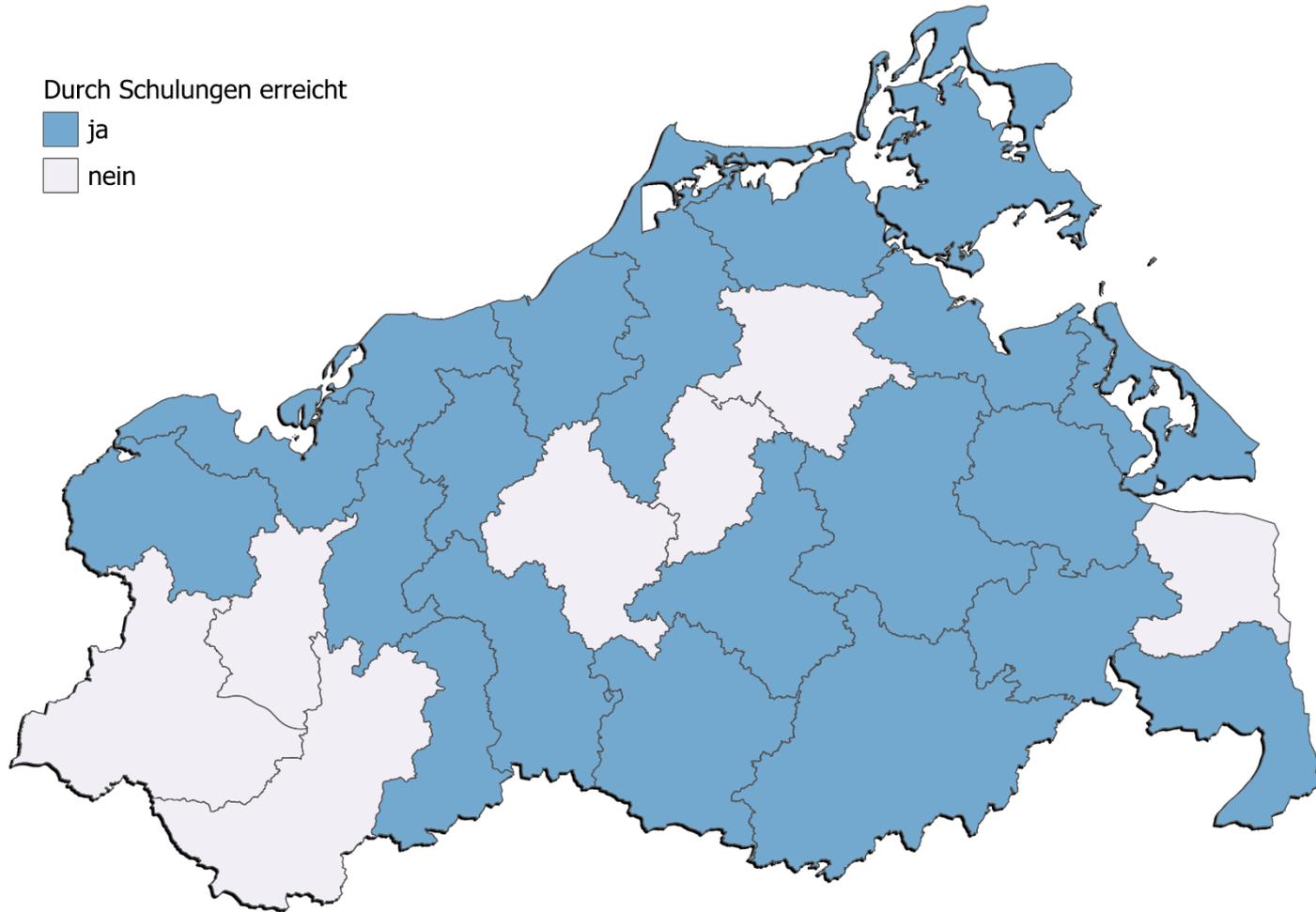


Erreichte Verbände

Durch Schulungen erreicht

ja

nein



Lernplattform

https://ilias.opengeoedu.de/ilias/goto_opengeoedu_lm_136.html

OpenGeoEdu - Lernen mit offenen Daten

OPEN GEO

OSWEGE - WEITERBILDUNG

VERLAUF

Übung - Gewässermanagement

Themenangebote

Kurs 1.1: GIS-Software und QGIS-Einführung

Kurs 1.2: Arbeiten mit Layern Teil 1 - P...

Kurs 2.1: Arbeiten mit Layern Teil 2 - V...

Kurs 2.2: GIS-gestützte Datenerfassung...

Kurs 3: DGM - Digitale Geländemodell...

Kurs 4: GIS-gestützte Datenerfassung...

Kurs 5: Arbeiten mit Layern Teil 3 - Ve...

Kurs 6: DGM-Analysen

Übung - Gewässermanagement

Inhalt Inhaltsverzeichnis Druckansicht Info

Kurs 1.1: GIS-Software und QGIS-Einführung

Themenangebote

Das Management von Wasser als natürliche Ressource dient dazu, Informationen für die Planung und Auswertung der verfügbaren Wasservorkommen bereitzustellen. Wassermanagement ist eine primär staatliche Aufgabe. Die Wasserwirtschaft betreibt die zielbewusste Ordnung aller menschlichen Einwirkungen auf das ober- und unterirdische Wasser. Sie gleicht die Spannungen zwischen dem natürlichen Wasserhaushalt und den ständig wachsenden Ansprüchen des Menschen an das Wasser aus. Hierzu gehören die Bereiche Bewirtschaftung von Gewässern, Trinkwassergewinnung und -verteilung, Bewirtschaftung von Abwässern und die Entwässerung. Der Datenbestand mit den vorkommenden Gewässern, Anlagen zur Regulierung und Drainage der Gewässer wird bei Wasserwirtschaftsämtern, Wasser- und Bodenverbänden sowie Wasserver- und -entsorgungsbetrieben aufgebaut und genutzt.

Das Fallbeispiel „Gewässermanagement“ vermittelt grundlegende und vertiefende Kenntnisse in der GIS-Nutzung im Gewässermanagement bei den zuständigen Stellen in Mecklenburg-Vorpommern. In praktischen Übungen und Aufgaben werden folgende Themenfelder beleuchtet:

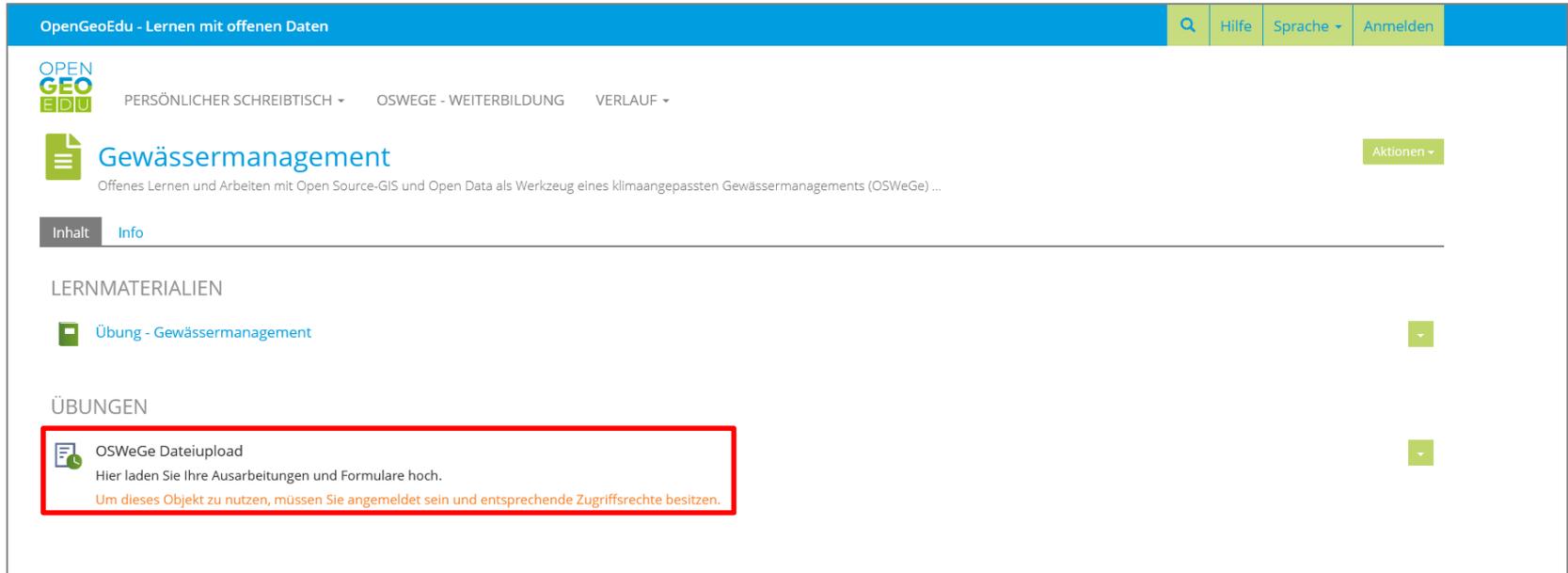
- [GIS-Software und QGIS-Einführung](#)
- Vektor-/Rasterlayer, Verarbeitungswerkzeuge: [Kurs 1](#), [Kurs 2](#), [Kurs 3](#)
- GIS-gestützte Datenerfassung / „Konsistente Digitalisierung“: [Kurs 1](#), [Kurs 4](#)
- Automatisierung und Erweiterungen [Kurs 5](#)
- Raster-Analysen [Kurs 6](#)
- GIS-Methoden für ein Klima-angepasstes Gewässermanagement, z.B. [Überflutungsanalysen](#)

Die einzelnen Abschnitte des Fallbeispiels können im Sinne einer Schulungsreihe mit aufeinanderfolgenden Kursen genutzt werden (beginnend mit dem [ersten Kurs](#)) oder als einzelne Themenmodule. Es werden Übungen auf zwei Schwierigkeitsstufen angeboten:

- **BASIC** - für den normalen GIS-Nutzer, kombiniert mit **Click-by-Click** - für den nicht so erfahrenen GIS-Nutzer, der angeleitet die Übungsaufgaben bearbeitet.
- **ADVANCED** - für den Experten, der sich eigene Fragestellungen definiert und andere Lösungswege wählt.

Lernplattform

https://ilias.opengeoedu.de/ilias/goto_opengeoedu_lm_136.html



OpenGeoEdu - Lernen mit offenen Daten

OPEN GEO EDU

PERSÖNLICHER SCHREIBTISCH ▾ OSWEGE - WEITERBILDUNG VERLAUF ▾

Gewässermanagement

Offenes Lernen und Arbeiten mit Open Source-GIS und Open Data als Werkzeug eines klimaangepassten Gewässermanagements (OSWeGe) ...

Aktionen ▾

Inhalt Info

LERNMATERIALIEN

Übung - Gewässermanagement ▾

ÜBUNGEN

OSWeGe Dateiupload ▾

Hier laden Sie Ihre Ausarbeitungen und Formulare hoch.
Um dieses Objekt zu nutzen, müssen Sie angemeldet sein und entsprechende Zugriffsrechte besitzen.

https://oswego.auf.uni-rostock.de



Über das Projekt Aktuelles Lernplattform

Offenes Lernen und Arbeiten mit **Open Source**-GIS und Open Data als **W**erkzeug eines klimaangepassten **G**ewässermanagements

Die Gewässer Mecklenburg-Vorpommerns (MV) werden durch langfristige klimatische Veränderungen mit Einfluss auf Verdunstung, Oberflächenabfluss und Versickerung zunehmend von Schwankungen des regionalen Wasserhaushalts betroffen sein. Zum Umgang mit Trockenheit und temporären Hochwasserabflüssen nach Starkniederschlägen ist zukünftig ein belastbares Gewässermanagement notwendig, das sich auf verlässliche räumliche Daten stützt. In Zusammenarbeit mit den 27 Wasser- und Bodenverbänden (WBV) in MV und weiteren wasserwirtschaftlichen Akteuren entsteht daher ein Netzwerk und Weiterbildungsprogramm rund um die Themenfelder "Gewässerdaten", "Anpassung an den Klimawandel", sowie zu Open-Source-GIS.



Basis des Gewässermanagements: räumliche Daten, z.B. zu Einzugsgebietsflächen oder Gewässerquerschnitten

Aktuelles

[Kommende Veranstaltungen]
GIS-Workshop "Kartenerstellung und Datenexport" im Mai 2024

[März 2024]
Digitale Geländemodelle (DGM) bilden die Geländeoberfläche als Rasterkarte mit Höhenwerten ab. Eine wasserwirtschaftlich interessante Anwendung von DGM in GIS sind Senken- und Fließpfadanalysen, die Bestimmung von Einzugsgebieten oder das Ableiten von Gewässerquer- und Längsprofilen. Am 25.03.2024 fand dazu der OSWeGe-Workshop "DGM-Analysen" statt. Die Unterlagen der Schulung sind in der [Lernplattform Ilias](#) verfügbar.



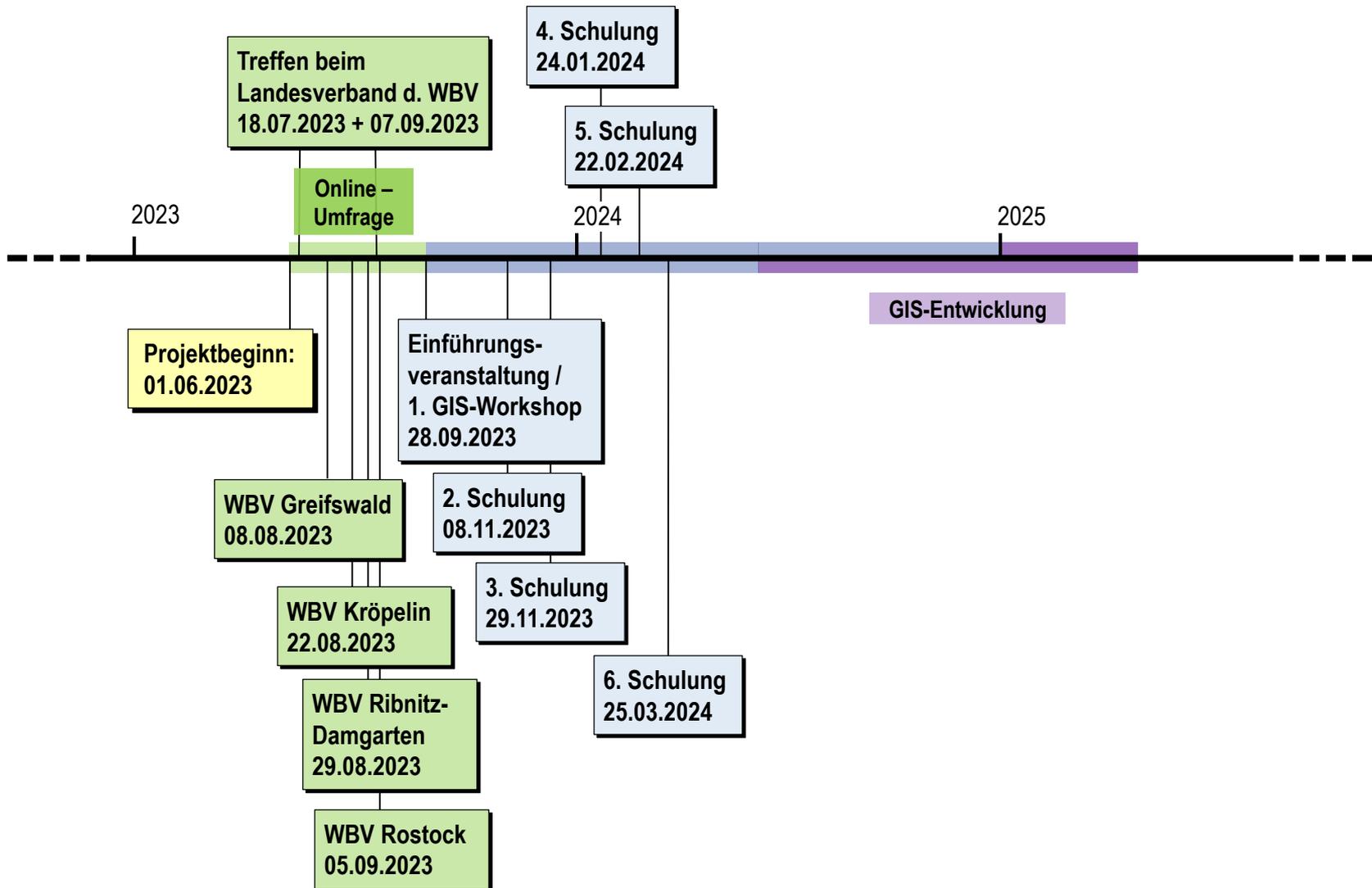


Weitere **GIS-Schulungen**

QGIS-Werkzeugentwicklung

Ergebnisdokumentation und -Evaluation

Zeitliche Einordnung



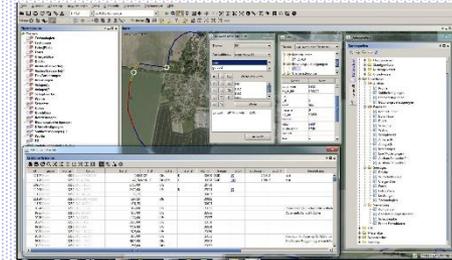
QGIS

Export



FIS-Gewässer

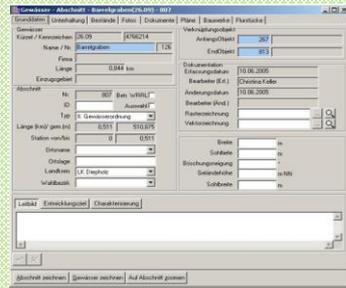
- Gewässer
- RL, DL
- Schachte



IGM



Norgis-Gewässerdaten-
verwaltung

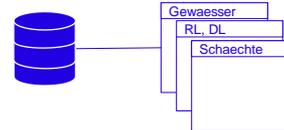


GDV

[weitere]

1 Überführen in **einheitliches Format**

- „Übersetzen der Spaltennamen“
- [ggf.] Zusammenführen zu Gewässerrouten

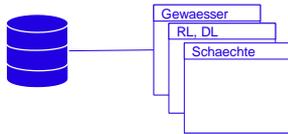


2 (Vor-)Prüfungen, z.B.:

- Allgemein:
 - Eindeutige Bezeichnung
 - „Pflichtfelder“ ausgefüllt
- Gewässer:
 - Linienrichtung von der Mündung zur Quelle
 - Korrekte Verbindung von Gewässerlinien
- Ereignisse (Rohrleitungen, Durchlässe, Schächte, Stau):
 - Geometrie exakt auf Gewässergeometrie?
 - Stationierung und Geometrie passend (Vergleich mit Gewässergeometrie)

1 Einheitliches Format

export.gpkg



Festlegung: Welche Objekte werden zu **einem Layer** zusammengefasst (z.B. RL und DL in einem Layer) und mit welchem Layernamen + KBS

Festlegung: Welche **Attribute**/Spalten müssen zwingend vorhanden sein, mit welchen **Spaltennamen**, und mit welchem **Datentyp** (Text, Ganzzahl, Fließkommazahl, Bool)?

z.B. Gewässer:

- Gewässername -> Spalte „gew_name“ (Text)
 - Gew.-Länge -> Spalte „laenge“ (Fließkommazahl)
 - Gew.-Nummer -> Spalte „gew_nr“ (Ganzzahl)
-

Bei Gewässersegmenten (mehrere Abschnitte mit einem Gewässernamen):
Zusammenführen zu Gewässerrouten anhand des Gewässernamens

1 Einheitliches Format

> Spalten Umbenennen

Felder überarbeiten

Parameter | Protokoll

Eingabelayer
Gewässerlinie_Auswahl [EPSG:5650]

Nur gewählte Objekte

Feldabbildung

	Quellausdruck	Name	Typ	Länge	Genauigkeit	Restriktionen
0	123 fid	fid	123 Ganzzahl (Integer 64 bit)	0	0	Einschränkungen
1	abc WW_GR	WW_GR	abc Text (string)	200	0	
2	abc BA_CD	BA_CD	abc Text (string)	200	0	
3	abc BA_GN	BA_GN	abc Text (string)	200	0	
4	abc WDM	WDM	abc Text (string)	200	0	
5	abc GU_ZUST	GU_ZUST	abc Text (string)	200	0	

Felder aus Vorlagelayer laden dl_fg_auswahl_Blankensee Felder laden

Überarbeitet
[Temporärlayer erzeugen]

Öffne Ausgabedatei nach erfolgreicher Ausführung

0%

Abbruch

Erweitert | Als Batchprozess starten... | Starte | Schließen | Hilfe

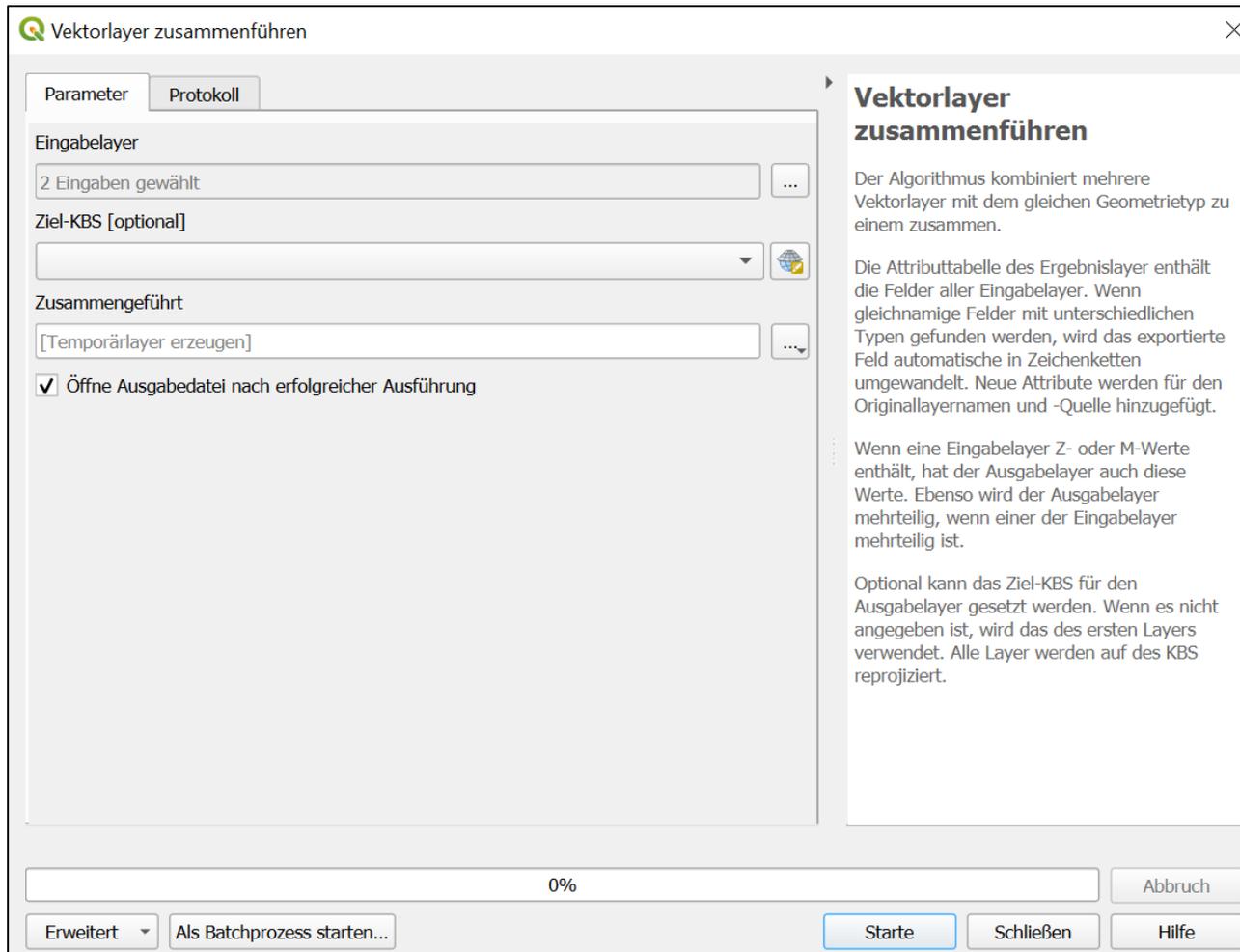
Felder überarbeiten

Dieser Algorithmus erlaubt die Bearbeitung der Attributtabellestruktur eines Vektorlayers. Die Feldtypen und -namen können mit einer Feldabbildung geändert werden.

Der Ursprungslayer wird nicht geändert. Ein neuer Layer, der die entsprechend der Abbildung geänderte Attributtabelle enthält, wird erzeugt.

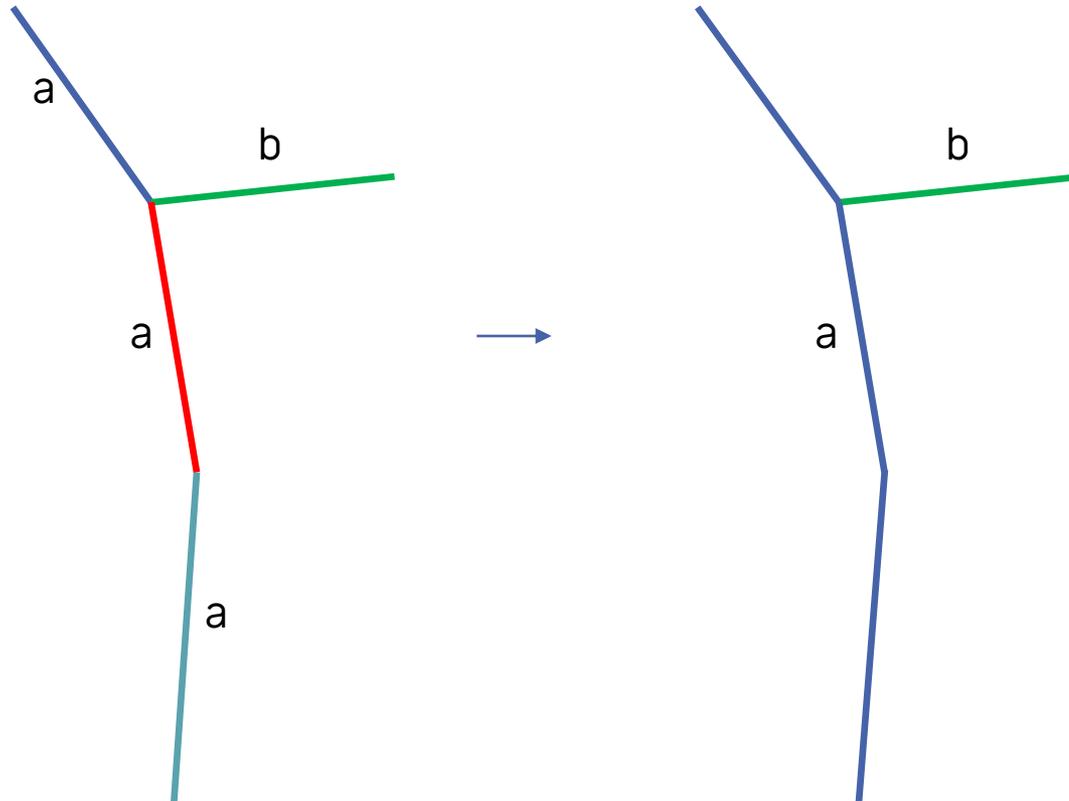
Zeilen in Orange haben Beschränkungen im Vorlagelayer aus dem die Felder geladen wurden. Diese Information als Hinweis bei der Konfiguration verwenden. Keine Beschränkungen werden auf den Ausgabelayer hinzugefügt oder durch den Algorithmus geprüft oder erzwungen.

1 Einheitliches Format
> zu **einem Layer** zusammenfassen



1 Einheitliches Format

> Gewässerrouten **zusammenführen**



1 Einheitliches Format

> Gewässerrouten zusammenführen

Aggregieren

Der Algorithmus erwartet einen Vektor- oder Tabellenlayer und aggregiert Objekte nach Ausdruck gebildeten Gruppen. Objekte, für die der Gruppierungsausdruck identische Werte erzeugt, werden zusammengefasst.

Es ist möglich, alle Quellobjekte über einen konstanten Ausdruck zusammenzufassen. Beispiel: NULL.

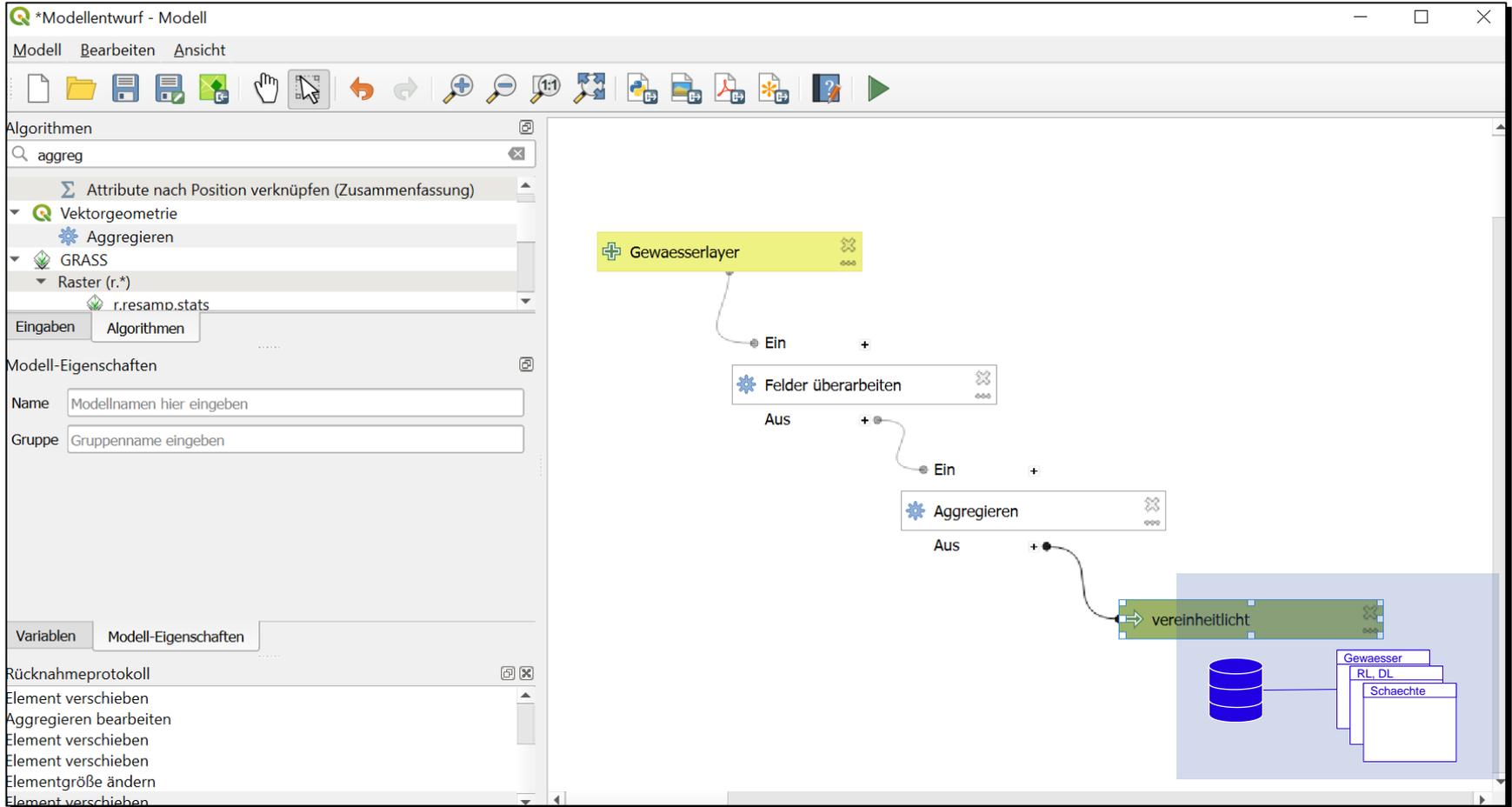
Es ist auch möglich, Objekte mit der Array-Funktion über mehrere Attribute zu gruppieren. Beispiel: Array("Feld1", "Feld2").

Geometrien (wenn vorhanden) werden je Gruppe in eine mehrteilige Geometrie zusammengefasst.

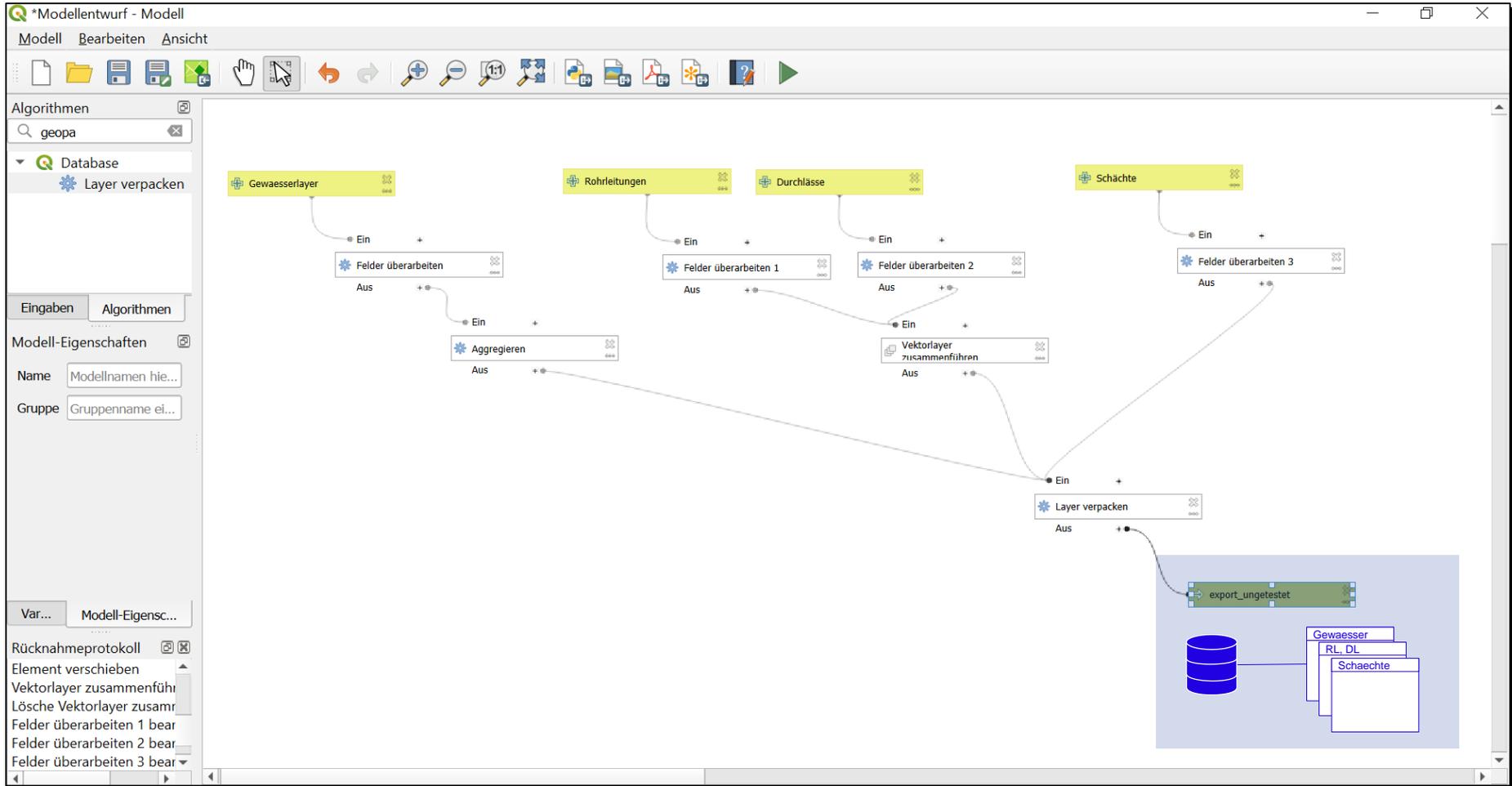
Ausgabeattribute werden abhängig von jeder Aggregatdefinition berechnet.

	Quellausdruck	Aggregatfunktionen	Trennzeichen	Name
0	123 fid	minimum	,	fid
1	abc WW_GR	first_value	,	WW_G
2	abc BA_CD	first_value	,	BA_CD
3	abc BA_GN	last_value	,	BA_GN
4	abc WDM	first_value	,	WDM

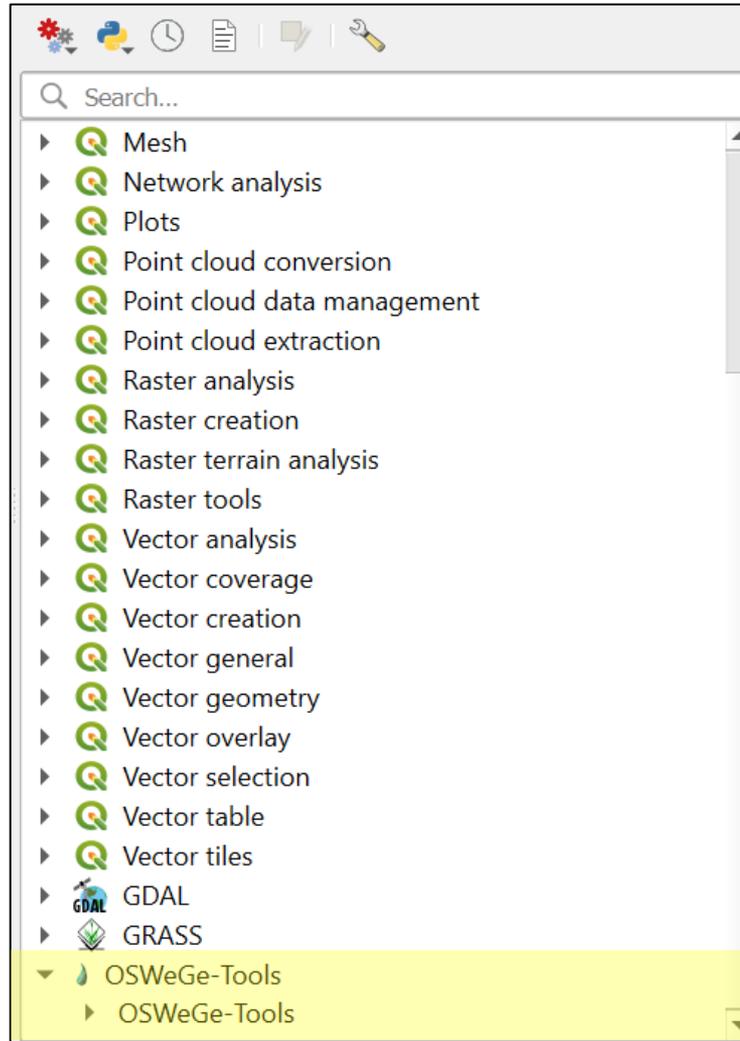
1 Einheitliches Format > Schritte automatisieren



1 Einheitliches Format > Schritte automatisieren



2 (Vor-)Prüfungen der Geodaten



2 (Vor-)Prüfungen der Geodaten

QGIS-Werkzeug als Pythonskript

```
277 | if 'fid' in gew_fields.names():
278 |     gew_df2['fid'] = [f['fid'] for f in gew_layer.getFeatures()]
279 | else:
280 |     gew_df2['fid'] = [f.id() for f in gew_layer.getFeatures()]
281 |
282 | # Anzahl der Teilgeometrien > 1?
283 | def mehr_als_ein_teil(geom, ismulti):
284 |     if ismulti:
285 |         geom_poly = geom.asMultiPolyline()
286 |     elif geom.isEmpty():
287 |         geom_poly = []
288 |     else:
289 |         geom_poly = geom.asPolyline()
290 |         zu_viele_teile = len(geom_poly) > 1
291 |         return zu_viele_teile
292 |
293 | gew_df2['mehrfachgeometrie'] = [
294 |     mehr_als_ein_teil(g, m) for g, m in zip(gew_df2['geometry'], gew_df2['isMultipart'])
295 | ]
296 | report_mehrfachgeometrie = gew_df2.loc[gew_df2['mehrfachgeometrie'], 'fid']
297 |
298 | # Ueberkreuzung mit anderer Geometrie?
299 | def ueberkreuzend(geom):
300 |     kreuzungsliste = [e for e, g2 in enumerate(gew_df2['geometry']) if geom.crosses(g2)]
301 |     return kreuzungsliste
302 |
303 | gew_df2['ueberkreuzung'] = [
304 |     ueberkreuzend(g) for g in gew_df2['geometry']
305 | ]
306 | report_ueberkreuzung = {
307 |     fid: ue_liste for fid, ue_liste in zip(gew_df2['fid'], gew_df2['ueberkreuzung']) if ue_liste != []
308 | }
309 |
310 | # Laengen prüfen
311 | gew_df['ft_len'] = [round(g.length(), 2) for g in gew_df2['geometry']]
312 | report_kurze_objekte = gew_df.loc[gew_df['ft_len'] < gew_minimallaenge, 'fid']
313 | if 'laenge' in gew_df.columns:
314 |     report_laengenangabe = gew_df.loc[gew_df['ft_len'] != gew_df['laenge'], 'fid']
315 | else:
316 |     report_laengenangabe = []
317 |
```

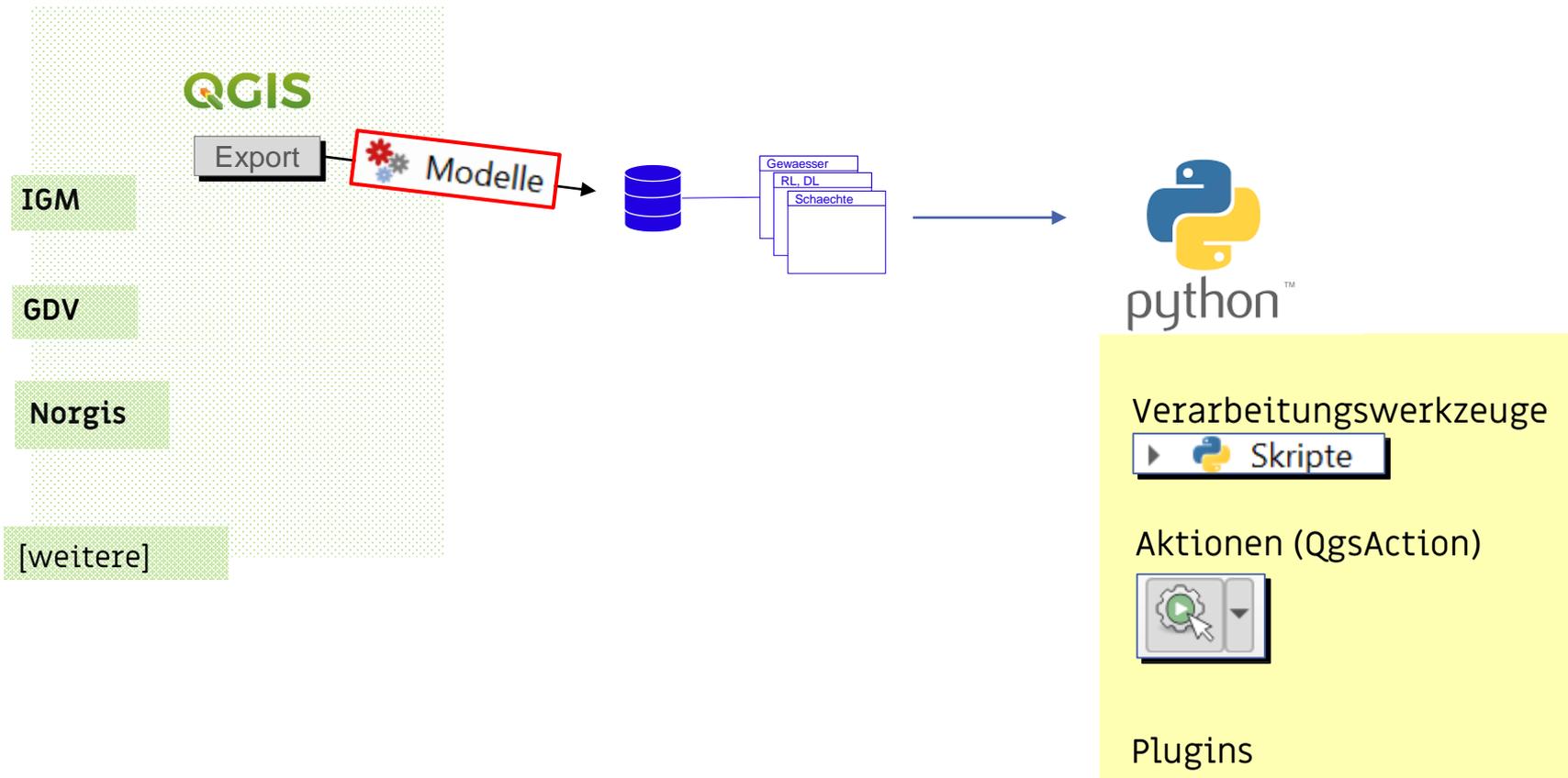
2 (Vor-)Prüfungen der Geodaten

```
20240409_check_gewaesser.txt - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht Hilfe
*****
Überprüfung des (Basis-)Gewässerlay
Layer: <QgsVectorLayer: 'kul_fg' (ogr)
*****
Benötigte Felder
-----
- ba_cd: Spalte vorhanden
- laenge: Spalte vorhanden

Weiteres
-----
- Objekte mit fehlender eindeutiger
Geometrien
-----
- Zu kurze Objekte(kleiner als 0.5m
- Feld "laenge" stimmt nicht mit de
- Selbstüberschneidungen: fid = 39
- Leere Geometrien: fid = 35
- Sich kreuzende geometrien: fid =
  - 39: [40]
  - 40: [39]

20240409_check_ereignisse.txt - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht Hilfe
*****
Überprüfung der Objekte (Ereignisse) auf einem Gewässer
- Ereignislayer: <QgsVectorLayer: 'kul_r1_d_due' (ogr)>
- Gewässerlayer: <QgsVectorLayer: 'kul_fg' (ogr)>
*****
Gefundene Fehler (Objekte sind anhand des Feldes "ID" bezeichnet):
-----
- 85562: Geometrie:
        Stützpunkt(e) des Ereignislayers nicht mit Gewässerstützpunkten übereinstimmend; Stützpunktnummer und
Distanz:
        0: 101.86718154561468
- 85563: Geometrie:
        Stützpunkt(e) des Ereignislayers nicht mit Gewässerstützpunkten übereinstimmend; Stützpunktnummer und
Distanz:
        0: 45.999885879298915
        Fehlende Stützpunkte:
        zwischen Ereignis-Stützpunkt 0 und 1: 1 Stützpunkt(e)
- 85564: Geometrie:
        Fehlende Stützpunkte:
        zwischen Ereignis-Stützpunkt 4 und 5: 1 Stützpunkt(e)
- 85567: Geometrie:
        Stützpunkt(e) des Ereignislayers nicht mit Gewässerstützpunkten übereinstimmend; Stützpunktnummer und
Distanz:
        2: 4.715018227126852
- 85571: Geometrie:
        Stützpunkt(e) des Ereignislayers nicht mit Gewässerstützpunkten übereinstimmend; Stützpunktnummer und
Distanz:
        3: 0.5837893391182846
```

Weitere QGIS-Werkzeugentwicklung



Weitere GIS-Schulungen

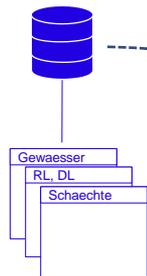
7 [22.05.2024]

- Daten visualisieren: Klassifizierung, Farbgestaltung, Beschriftung...
- Karten erstellen und gestalten
- Datenexport und –weitergabe

8 - 9

- ...ausgewählte Themen zur Vertiefung
 - Moor
 - Fernerkundung
 - „Bring your own Problem“

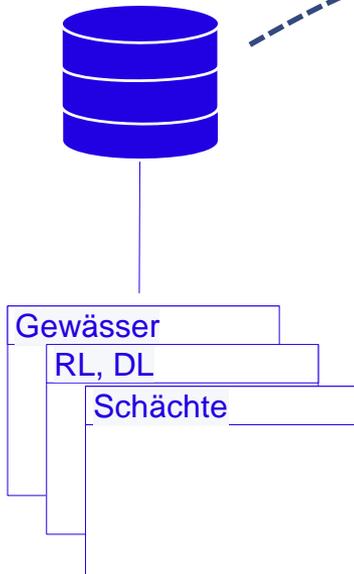
10 Anwendung der entwickelten Werkzeuge



QGIS-Werkzeugentwicklung

Ergebnisdokumentation und -Evaluation

Wie soll dieser
Datensatz
aussehen?



**Diskussion /
Abstimmung**

Website:

<https://oswege.auf.uni-rostock.de>

Lernportal:

https://ilias.opengeoedu.de/ilias/goto_opengeoedu_pg_11279_136.html

Mailingliste:

oswege@wbv-mv.de

jannik.schilling@uni-rostock.de

alexander.steiger@uni-rostock.de